Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS & G. STAES.

3e Jaargang — 5e Aflevering. 1 December 1897.

DE MIEREN.

Tot de belangwekkendste groepen van de insectenwereld behooren de bijen en de mieren, zoowel door haar leven in gezelschappen als door het buitengewoon vernuft, dat zij in velerlei omstandigheden aan den dag leggen. Beide insectenfamiliën behooren tot de Vliesvleugeligen of Hymenoptera, zooals overigens ook de wespen, graafwespen, sluipwespen, enz.

Bijen en mieren leveren voor den mensch rechtstreeks practisch belang op, dat echter van zeer verschillenden aard is bij de twee groepen : immers, niet alleen de gewone honigbij, maar ook de meeste in het wild levende bijen, dienen als zeer nuttige dieren aangezien te worden; zij spelen bij de bevruchting van een aantal gekweekte gewassen een zeer belangrijke rol, b. v. door kruisbevruchting teweeg te brengen, en de honigbij levert ons daarenboven was en honig; — de mieren daarentegen zijn wel is waar onder sommige omstandigheden nuttig, maar het door haar teweeggebrachte nut is van een gansch anderen aard dan dat van de bijen; zeer vaak echter worden de mieren in tuinen en bosschen schadelijk en in de meeste gevallen is hare tegenwoordigheid voor den mensch lastig en onaangenaam.

Alvorens echter over het nut en de schade der mieren uitvoeriger te handelen, kan het, meenen wij, zijn nut hebben hier een korte schets van de levenswijze dezer kleine dieren te geven.

De mieren hebben een ronden kop, die knievormig gebogen sprieten draagt en veelal van zeer krachtige kaken is voorzien; door een tamelijk smal borststuk (thorax) wordt de kop aan het breedere achterlijf verbonden; dit borststuk of borst bestaat uit drie deelen, die gemakkelijk te onderscheiden zijn: de voorborst, de middenborst en de achterborst. —

De eerste ring of de eerste twee ringen van het achterlijf zijn echter zoo dun, dat zij als het ware een *steeltje* vormen tusschen het borststuk en het achterlijf. Is dit steeltje samengesteld uit twee ringen, dan zijn deze beide knopvormig verdikt.

Niet alle mieren bezitten een angel: bij de mannetjes komt deze niet voor en in onze streken zijn alleen de (vruchtbare en onvruchtbare) wijfjes van die soorten, waarvan het achterlijfsteeltje uit twee ringen bestaat, met een giftblaas en *tevens met een angel* gewapend, terwijl bij de soorten, waar dit achterlijfsteeltje uit slechts een ring gevormd is, alleen eene eenigzins grootere giftblaas aanwezig is. — In de beide gevallen bevat de giftblaas een bijtend vocht, nl. mierenzuur, dat door een bijzondere inrichting naar buiten kan worden gedreven. —

De mierensoorten die van een angel voorzien zijn, gebruiken dit wapen om wonden toe te brengen, en om tevens een druppeltje gift in de wonde te doen overgaan. De soorten die van een angel verstoken zijn, trachten door middel van hare sterke bovenkaken een kleine wonde te maken; de mier buigt vervolgens het achterlijf, onder het borststuk door, naar voren toe en stort een kleine hoeveelheid mierenzuur in de wonde; of wel gebruikt de mier het giftige vocht om zich op afstand te verdedigen door het naar haren vijand te spuiten: Taschenberg vermeldt dat hij werkmieren van *Formica rufa* het mierenzuur tot 60 centimeter hoog zag spuiten, — ongetwijfeld een aanzienlijken afstand voor zulk een klein dier.

Sommige mierensoorten, zooals b. v. de roode boschmier (*Formica rufa*) bouwen nesten boven den grond; daartoe brengen zij dennennaalden, kleine twijgjes, afgebeten halmpjes of bladeren gras, enz. tot een hoop

Fig. 1. Roode mier, (Tweemaal natuurlijke grootte).

Fig. 2. Gele mier. *a.* werkmier,— *b.* mannetje (tweemaal natuurlijke grootte).

bijeen; in een dergelijk nest treft men een groot aantal kamers en een nog veel grooter aantal gangen aan, die allen in elkander loopen. — Andere soorten maken hare nesten onder den grond en graven daartoe gangen en kamers in de aarde, waarbij zij de uitgegraven aarddeeltjes met hare kaken naar buiten dragen; aldus ontstaan kleine heuveltjes. — Nog andere soorten leven in de stammen van oude boomen, die zij in alle richtingen doorboren en waarin zij aldus gangen en kamers graven. In het eenvoudigste geval dient een spleet in den grond of in een muur tot woning en bij een aantal soorten verschilt het nest naar gelang van de omstandigheden.

Sommige soorten sluiten de openingen harer nesten toe, hetzij 's nachts, hetzij wanneer regen op handen is.

Onder de bewoners van een mierennest onderscheidt men mannetjes, wijfjes en onvolkomen ontwikkelde, onvruchtbare wijfjes, die men werkmieren noemt. — Bij sommige soorten zijn er zelfs tweeërhande onvruchtbare wijfjes, nl. de eigenlijke werkmieren met een kleinen kop en de zoogenaamde soldaten, die zich door een grooten kop onderscheiden en met de verdediging van het nest zijn gelast. — De mannetjes en de wijfjes hebben

vier vliezige, weinig geaderde vleugels : de voorvleugels zijn groot en op de middenborst ingeplant; de achtervleugels zijn kleiner en worden door de achterborst gedragen; de werkmieren en de soldaten bezitten daarentegen geen vleugels.

Wat men in onze streken vliegmieren, vliegende mieren, mieren met vleugels, enz. noemt, zijn dus geen afzonderlijke soorten, maar alleen de geslachtelijke individuën van gewone mierensoorten.

Meestal komen de gevleugelde individuën eerst in den zomer of zelfs in den nazomer voor den dag; in buitengewone omstandigheden kan zulks echter ook vroeger plaats hebben; wij zijn dit jaar in de gelegenheid geweest bij 't einde van Mei reeds talrijke gevleugelde mieren in een druivenkas, die gedurende den winter verwarmd was geweest, aan te treffen. — Nagenoeg het heele jaar door zijn echter wel enkele ongevleugelde *vruchtbare* wijfjes in het nest aanwezig. —

Wanneer in den zomer de gevleugelde mannetjes en wijfjes volkomen ontwikkeld zijn, verlaten zij, op een warmen, zonnigen dag, het nest; zij verheffen zich in de lucht en een aantal onder hen paren in de onmiddellijke nabijheid van hunne woning; daarna laten de bevruchte wijfjes zich op den grond vallen en rukken zelf hare vleugels af of worden met geweld er van beroofd, indien toevallig werkmieren ter plaatse aanwezig zijn; vervolgens worden die wijfjes terug naar het nest gesleept. — Het is niet zeer moeilijk dergelijke vleugelloos geworden wijfjes van de immer vleugellooze werkmieren te onderscheiden : Bij de eerste blijven dikwijls nog stompjes van de afgerukte vleugels over; in ieder geval is bij haar de middenborst (waaraan de groote vleugels vastzaten) veel meer ontwikkeld dan de voorborst, terwijl bij de werkmieren het tegenovergestelde gevonden wordt. — Wanneer de wijfjes eieren hebben gelegd, worden zij door de werkmieren buiten de woning gedreven, waar zij alsdan de prooi worden van insectenetende vogelen, of van honger en koude omkomen.

De meeste gevleugelde individuën verwijderen zich echter veel verder van hun nest; zij stijgen in groote,

dikwijls uit verscheidene nesten voortkomende zwermen hoog in de lucht en hier grijpen nu talrijke paringen plaats, zoodat daarbij vaak kruising tusschen individuën uit verschillende nesten plaats heeft. —

Onder anderen in Zuid-Duitschland (1) worden dikwijls zwermen waargenomen, die uit duizende millioenen gevleugelde mieren bestaan en op wolken gelijken waardoor de lucht verduisterd wordt; bij stil weder zweven dergelijke zwermen als rookzuilen boven torenspitsen en bergtoppen. — Aldus kan men verklaren hoe het komt dat soms op een bepaalde plaats millioenen mieren uit de lucht vallen, zoodat men met recht van een mierenregen kan spreken. — « De aldus uitgezwermde mieren keeren nooit naar haar nest terug; de mannetjes worden de prooi van vogels en andere insectenetende dieren; de bevruchte wijfjes vallen op den grond en rukken zich nu de vleugels uit; voor zooveel zij aan de vervolgingen van hare vijanden ontkomen, kunnen zij, ieder voor zich, een nieuw nest aanleggen. Dit werd reeds door de klassieke waarnemingen van Huber vastgesteld, en in de laatste jaren door Blochmann op nieuw onderzocht en bevestigd ». (1)

De eieren der mieren zijn slechts 1 millimeter groot, langwerpig en bleek gekleurd. De larven, die er uit voortspruiten zijn pootloos, witachtig, licht behaard en hebben geen oogen. De larven der werkmieren zijn kleiner dan die welke aan mannetjes het aanzijn zullen geven, terwijl de larven der toekomende wijfjes de grootste zijn. — De larven worden door de werkmieren gevoed met stoffen, welke deze zelf uitbraken en welke vooral rijk aan suiker zijn; de larven worden ook door de werkmieren gereinigd, verdedigd en bij warm weder naar buiten gedragen om ze aan de zonnestralen bloot te stellen. Komt dan verandering in het weder, dreigt b. v. regen, dan worden de larven in allerijl binnen gehaald. — Na eenigen tijd houdt de voeding op en de larve verandert in een pop, waaruit later dan het volkomen insect te voorschijn treedt. — Ook de poppen worden door de werkmieren met dezelfde toewijding ver-

(1) *Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde* von Dr J. T. C. Ratzeburg, in vollständiger Umarbeitung herausgegeben von Dr J. F. Judeich und Dr H. Nitsche; bl. 713.

zorgd en zelfs de mannetjes en wijfjes, die hoegenaamd geen huiswerk te verrichten hebben en slechts voor de vermenigvuldiging van het ras moeten zorg dragen, worden veelal door de werkmieren gevoed en gereinigd.

De poppen vertoonen verschillen al naar gelang zij tot een soort met een angel of tot een soort zonder angel behooren. In het eerste geval is de pop naakt, d. w. z. niet ingesponnen; in het tweede geval heeft de larve zich in een eironden zijdeachtigen cocon ingesponnen, — zooals met vele insecten, vooral rupsen, b. v. de zijderups, het geval is. — De larve wordt in vele gevallen door de werkmieren uit haren cocon bevrijd, wanneer zij in een volkomen insect veranderd is.

Het zijn deze poppen, die men in den zomer in de mierennesten aantreft onder den vorm van witachtige of bleekgele lichaampjes. — Verstoort men zulk een mierennest, dan ziet men de werkmieren angstig rondloopen en weldra tusschen hare kaken een larve of een pop vatten om ze in veiligheid te brengen. Op dit feit berust zelfs de methode die men gebruikt bij het verzamelen van de ingesponnen poppen, welke worden opgezocht als voedsel voor nachtegalen en andere insectenetende vogelen en, natuurlijk zeer ten onrechte, mierenеieren worden genoemd (1).

Een wintervoorraad wordt, ten minste in onze streken, door de mieren niet aangelegd, maar ten gevolge van het algemeen bekend fabeltje van « De Krekel en de Mier », heeft zich die onwaarheid algemeen verspreid. Gedurende

(1) Ziehier hoe, volgens Ratzeburg 's werk (zie titel bl. 139) men die zoogezegde miereneieren verzameld : De mierenvanger raapt gansche hoopen mieren met larven en poppen in zakken en brengt deze naar een opene en, zoo mogelijk, zandige plaats. Nadat deze effen is gemaakt, wordt daarvan een gedeelte van 10 à 15 vierkante meter met een kleinen wal omgeven en binnen de aldus ingesloten ruimte, worden eenige kuiltjes in den grond gemaakt, deze kuiltjes, ter grootte van een hoofd, worden met eenige sparrentakken bedekt. Tusschen deze gaten in worden de zakken uitgeschud. Pas zijn de mieren (werkmieren) van hare eerste verwarring bekomen, of zij grijpen de larven en poppen de eene na de andere vast en dragen ze ijverig in de kuiltjes, waar zij hun schat in veiligheid wanen; de mierenvanger behoeft slechts toe te zien en te wachten en na eenigen tijd den inhoud van de kuiltjes te ledigen en mede naar huis te nemen. Men berekent dat één liter iets meer dan 19,000 mierenpoppen inhoudt.

den winter gebruiken de mieren geen voedsel, omdat zij, even als de bijen, het gure jaargetijde in een staat van verdooving (winterslaap) doorbrengen.

Bij sommige mierensoorten zijn de werkmieren tot het bouwen der nesten, het reinigen en verzorgen van larven, poppen enz. minder geschikt; in dit geval gaan zij poppen rooven van andere mierensoorten en het zijn de werkmieren, die uit deze geroofde poppen voortspruiten, welke zich met het onderhoud van het nest en de verzorging van het broed gelasten : men noemt zulke mieren slaven of hulpmieren. Soms kunnen de slavenhoudende mieren zich zelf niet meer voeden, in welk geval de hulpmieren die taak op zich nemen. —

Wij kunnen hier deze feiten, hoe belangwekkend zij ook zijn, slechts terloops vermelden, omdat zij met het hoofdonderwerp van dit opstel weinig te maken hebben ; wij willen liever iets meer zeggen over de medebewoners van de mieren. —

Nu en dan treft men in sommige mierennesten vreemde mierensoorten aan, die zelf geene nesten hoegenaamd bouwen en daardoor verplicht zijn in de woningen van andere mieren te leven. — Er zijn ook mierensoorten, die in de nesten van andere mieren, hare kamers en gangen aanleggen. — Zeer dikwijls is, in de beide voorgaande gevallen, de verhouding van de eigenlijke bewoners tegenover de vreemde indringers niet vijandig, maar zeer vriendschappelijk. — Het gebeurt ook wel dat eene soort haar nest in de onmiddellijke nabijheid van dat eener andere soort plaatst om de larven en de poppen van dit laatste nest als voedsel te gebruiken.

Niet alleen vreemde mierensoorten maar talrijke insecten die tot andere groepen behooren, worden in de woningen der mieren aangetroffen. Een aantal keversoorten b. v. leven in mierennesten, ofwel als larve, ofwel als volkomen insect. Vele dezer kevers wonen niet alleen in de nesten, maar worden, naar het schijnt, door de mieren werkelijk verpleegd en gevoed, zonder dat men tot nog toe heeft kunnen ontdekken waarom de mieren deze vreemdelingen dulden of zelfs bijstaan. — Een der best bekende gasten is de larve van de gouden tor (*Cetonia*

aurata) in de nesten der groote boschmieren. De volwassen kever wordt 18 millim. lang en is prachtig goudgroen gekleurd, vaak met een geelrooden weerschijn, en met witte vlekjes op de dekschilden. Als volwassen dier kan de gouden tor veel schade veroorzaken door het vreten van bladeren, maar vooral door het vernielen van bloemen van vruchtboomen, zooals appel- en pereboomen, enz., van aardbeziën, van rozen, enz. Dit insect vreet de bloembladeren op, en bijt de meeldraden en de stampers stuk.

Voor de tegenwoordigheid van andere vreemde bewoners, nl. bladluizen (*Aphida*) heeft men daarentegen wel een verklaring gevonden. — De mieren zijn zeer verlekkerd op sommige stoffen, en de bladluizen scheiden door twee buisjes, die aan weerszijden van haar achterlijf geplaatst zijn, een wasachtige stof af, welke door de mieren gretig opgelikt wordt; deze schrandere dieren hebben zelfs een middeltje leeren kennen om de bladluizen tot een rijkere afscheiding van die wasachtige stof aan te zetten : wanneer men zich de moeite wil geven een of andere plant waarop bladluizen voorkomen, een tijd lang aandachtig gade te slaan, dan zal men weldra kunnen waarnemen, dat op de plant, (b. v. een rozenstruik) ook wel mieren voorkomen, die over de heele plant heen en weer loopen, en bij de bladluizen blijven stilstaan : zij raken deze dan zachtjes met hare sprieten aan, als of zij de bladluizen wilden streelen. Deze scheiden dientengevolge een grootere hoeveelheid wasachtige stof af, welke onmiddellijk door de mieren wordt verorberd. — Doch de mieren bepalen zich niet bij het opzoeken van de bladluizen, die op planten voorkomen; van binnen in de mierennesten worden bladluizen gehouden en verzorgd, door en ten dienste van de mieren. De gele weidemier (*Formica flava*) b. v. houdt in hare onderaardsche woning bladluizen (*Aphis radicum*) [1], welke op de wortels van grassen en andere planten leven. Wanneer nu de wortels op een bepaalde plaats uitgeput zijn, vroet de mier nieuwe wortels los,

(1) De benaming bladluizen is aan de *Aphida* gegeven, omdat zeer vele soorten van deze familie, en wel vooral die soorten, welke het meest in 't oog springen, op de stengels en bladen der planten leven; doch dit is volstrekt geen algemeene regel.

waarop zij de bladluizen overbrengt. — De mier draagt groote zorg voor de eieren der bladluizen en verdedigt haar vee tegen iederen vijand.

Feiten van dergelijken aard werden ook boven den grond waargenomen : men heeft gezien dat mieren bladluizen overbrachten van een plant, die veel van deze insecten droeg, naar een andere, waarop er geene of slechts weinige voorkwamen en waar dus voor de nieuw aangebrachte bladluizen meer kans op een goede ontwikkeling en op een rijke afscheiding van wasachtige stof bestond.

Dr H. Bos heeft door cijfers bewezen tot in hoeverre het bezoek van mieren door de verspreiding van bladluizen onrechtstreeks schadelijk op de opbrengst kan zijn. Wij zullen hier alleen het volgend feit vermelden (1) :

« Eenige jaren geleden nam ik een daarop betrekking hebbende proef met groote boonen (*Vicia faba*), en de zwarte bladluizen, die daar altijd op te vinden zijn. Ik nam twee ten opzichte van verlichting en verwarming gelijk gelegen stukken grond A en B (naast elkaar) en bepootte die met groote boonen. Door een kleverige afsluiting isoleerde ik ze van elkaar en van de buitenwereld. In het vak A zette ik een nest van de dofzwarte tuinmier (*Lasius niger*), uit het vak B verwijderde ik alle toevallig daar aanwezige mieren. In het midden van den zomer waren in A alle, in B ± 1/3 van de stengels aangetast. De oogst leverde het volgende resultaat :

	A	B
Gemiddelde lengte van het bos stengels	0.90 M.	1.10 M.
Gemiddeld gewicht van een stengel met peulen .	23 1/8 Gr.	29 1/3 Gr.
Aantal peulen met minstens een goede boon per stengel	2 5/8	3 3/7
Aantal mislukte peulen.	21.1%	12.1%
Gemiddeld aantal boonen in een bruikbare peul .	1.812	2.047
Gemiddeld gewicht van één boon	1.755 Gr.	1.862 Gr.

Al deze factoren spreken ten gunste van de afwezigheid van mieren. De verhouding van de opbrengsten krijgt men als men het gewicht der boonen deelt door het aantal stengels; dan krijgen wij voor A 9.6086 Gr., voor B 13.197 Gr. per stengel; de aanwezigheid der mieren had de opbrengst

(1) Dr H. Bos. *Mieren in den groententuin.* Tijdschrift voor Tuinbouw 1896, 7e aflever. bldz. 172.

tot op *de helft* verminderd. Al stellen deze vakken nu ook uiterste toestanden voor, toch mag men wel aannemen, dat ook in de vrije natuur de invloed der mieren niet onbelangrijk is ».

Zij worden echter niet alleen schadelijk door het feit, dat zij de bladluizen beschermen en aldus tot een sterkere vermenigvuldiging van deze bijdragen, maar ook door andere feiten, die met hare levenswijze in verband staan. Sommige soorten leven in het doode, vermolmde hout van afstervende boomen; in zulke gevallen kan men eigenlijk niet zeggen, dat de mieren schade aanrichten : zij verhaasten alleen den dood en doen aldus schuilplaatsen van velerlei houtvijanden verdwijnen. — Maar diezelfde houtmieren, die in de bosschen onschadelijk zijn, worden nadeelig, wanneer zij zich vestigen in deurposten en balken van oude huizen, daar zij aldus wel eens erge ongevallen (instortingen) veroorzaken.

Fig. 3. — Paardemier *(Formica herculeana)* Koningin, tweemaal natuurl. grootte.

Andere soorten, zooals de twee met elkander zeer nauw verwante groote houtmieren (reuzenmieren, paardemieren, *Formica herculeana* en *Formica ligniperda*) leven in oude, doch nog gezonde boomen en wel vooral in sparren. Zij maken in den stam concentrische gangen, die met de jaarringen van het hout overeenstemmen en soms een tiental meters lang (hoog) kunnen worden. Deze beide mierensoorten zijn eveneens schadelijk, wanneer zij zich in de reeds gevelde stammen gaan vestigen; zij kunnen daarin nog verscheidene jaren wonen en in dien tusschentijd

de waarde van den boom aanzienlijk doen dalen. — Dergelijke gevallen werden ook bij eiken, linden en *Robinia* waargenomen.

De roode boschmier (*Formica rufa*), die in de bosschen de gekende mierenhoopen maakt, veroorzaakt soms schade door het verzamelen van bouwmateriaal voor hare woning; aldus wordt vermeld, dat eene partij dennenzaailingen zeer erg te lijden had van de roode boschmier; deze gebruikte de kronen (toppen) der jonge zaailingen tot het opbouwen van haar nest. — Daarenboven werd nog waargenomen dat *Formica rufa* de knoppen van ahornheesters uitvreet (ALTUM).

De mierensoorten, die onder den grond leven, zijn soms niet minder schadelijk door het loswoelen van planten en boomen: heeft men met jonge gewassen te doen, dan volgt in vele gevallen den dood, door het afsterven van de wortels ten gevolge van de inwerking van de lucht, ofwel, misschien door de inwerking van het mierenzuur dat in den grond werd gebracht.

De kleine rosse weidemier (*Formica flava*) woelt gras- en graanplanten los; de daardoor veroorzaakte schade is echter in de meeste gevallen niet zeer beduidend, maar het maaien van het gras wordt door de opgeworpen heuveltjes zeer bemoeilijkt.

JANKOWSKY vermeldt dat het bebosschen van sommige weiden in Silezië door *Formica flava* gedeeltelijk wordt verhinderd. 50 t h. van de geplante sparren gaan te gronde, daar de rosse weidemier de schors van de wortels bij strepen of bij plaatsen wegvreet. Uit genomen proeven is gebleken, dat *Formica flava* ahornplantjes boven sparren verkiest, maar de beuken weinig aantast. — Plantjes, die door varens waren overschaduwd, leden van de mieren niet, evenmin als de zaailingen. — In een dergelijk geval is het dus raadzaam beuken te pooten; is dit echter om een of andere reden niet mogelijk of wenscht men een bosch met andere boomsoorten aan te leggen, dan dient men deze ter plaatse te zaaien. Waar men volstrekt verlangt te pooten, zal men zorg dragen reeds krachtige, niet al te jonge stammetjes daartoe

te gebruiken. — Men heeft de schade grootendeels kunnen voorkomen door in ieder plantkuiltje een kleine hoeveelheid asch van graszoden te werpen, en door dieper dan naar gewoonte te pooten.

De groote trek der mieren tot zoete, suikerachtige stoffen is nog een andere oorzaak van schade; zoete vruchten, honighoudende bloemen en bloemknoppen, sappige plantendeelen worden door de mieren opgezocht en dikwijls verwond en beschadigd. Ook in de woonhuizen worden deze kleine insecten dikwijls zeer lastig; zij snoepen van allerlei zoetigheden, zoowel spijzen als dranken, en bevuilen deze in vele gevallen; — zij blijven b. v. in de stroop vastkleven, ofwel zij komen op den mensch zelf terecht en brengen bij hem hevige jeukte teweeg door het uitstooten van mierenzuur (zie bl. 136).

Het kan dus niet geloochend worden, dat de mieren zeer schadelijk kunnen worden. Dit is echter geen reden om het door haar gestichte nut over het hoofd te zien:

Het voedsel der mieren is ook gedeeltelijk van dierlijken oorsprong: krengen van zoogdieren, vogelen en kruipdieren worden door de mieren zoo afgevreten, dat nog alleen de beenderen overblijven. (1) — Ook levende dieren van zeer verschillenden aard worden haar prooi; wie gedurende eenigen tijd een mierennest wil gadeslaan, zal verbaasd zijn over het aantal insecten of deelen van insecten, die de mieren met hare kaken aanbrengen of

(1) Van deze gewoonte der mieren wordt zelfs wel eens partij getrokken. Dr T. C. Winkler in zijn *Handboek voor den Verzamelaar* zegt daarover het volgende: « Bekend is het dat men ook door mieren geraamten kan laten maken. De groote boschmieren eten dierlijk voedsel en zijn zoo vraatzuchtig dat slechts metaal tegen hun tanden bestand is. Wee de muis of den vogel dien zij vinden, vederen en vleesch, alles wordt afgeknaagd, en slechts de beenderen blijven over. Men doet de gevilde dieren in eene doos met gaatjes, en begraaft deze bij een mierennest. Als men nu het geluk heeft ter rechter tijd te komen, dan krijgt men zonder moeite een zeer schoon geraamte, daar de mieren al het vleesch er zuiver afgeknaagd hebben. Als men echter te vroeg of te laat de doos weer opgraaft, mislukt de proef. In het eerste geval is het geraamte nog niet gereed, en in het laatste geval ligt het in stukken, daar de mieren ook de gewrichtbanden enz. weg geknaagd hebben. »

voortslepen : vliegjes en kevertjes, larven en rupsen van allerlei soort zijn haar welkom. In meikeverjaren, zegt Dr Ritzema Bos, zag ik boschmieren dikwijls stukken van het lichaam van meikevers wegdragen, stukken, die dubbel zoo groot waren als de mier zelf.

De roode boschmier verdelgt vele schadelijke insecten, o. a. vele schorskevers (*Bostrichida* of *Hylophaga*) d. w. z. kevers, waarvan de larven in de schors of in het hout, of tusschen de schors en het hout van een aantal boomen (vooral van sparren en dennen) leven en zeer groote schade kunnen veroorzaken. De boschmieren zoeken de larven en de jonge schorskevers op en dooden ze. — Wanneer rupsen de boomen kaal vreten, blijft nochtans dikwijls het loof van die stammen gespaard, aan wier voet of in wier nabijheid zich een mierennest bevindt — Dit werd o. a. waargenomen door Ratzeburg en anderen bij vreterij van den dennenspinner (*Bombyx Pini*) en door Kollar bij vreterij van de larven van wintervlinders. - Lundström heeft een dergelijke waarneming gedaan bij ratelpopulieren (abeelen, *Populus tremula*) : In een laan van deze boomen waren de bladeren van een aantal individuën afgevreten, terwijl die der andere ongeschonden gebleven waren. De grond onder de eersten was omgespit geworden, onder de laatsten niet.— Dit ging hand in hand met het feit, dat op de eersten geene mieren, op de andere wel mieren aangetroffen werden ; (1) waarschijnlijk waren de mieren, door het omspitten van den grond onder de eerste boomen verjaagd of deinsden

(1) In het voorjaar, als de knoppen van de abeelen opengaan, komen bladeren te voorschijn met korte rolronde stelen. Daar waar de steel aan het blad is gehecht, vindt men eenige klieren, die een zoet sap afscheiden. In het voorjaar vindt men op alle twijgen dezer boomen mieren, die door het zoete sap aangelokt zijn, en tevens al de jonge rupsen vernietigen. — Later verschijnen de gewone bladeren met lange gladde stelen, die in tegenstelling met de eerste bijna immer in trillende beweging zijn en die geen klieren bezitten. Deze tweede bladvorm heeft min te vreezen van de rupsen, daar deze door het gedurig trillen, belet worden zich eraan vast te houden. — In den herfst komen nog eens bladeren met klieren vóór den dag en weer ziet men de mieren verschijnen. (Zie daarover het verslag door Van Eeckhaute in het *Botanisch Jaarboek*, 2e Jaarg. 1890 bl. 350).

zij voor de groote moeielijkheden terug, terwijl de boomen aan wier voet de grond niet omgespit was, door mieren bezocht werden en derhalve voor rupsen bevrijd bleven.

Men kan dus de mieren noch als volstrekt schadelijke, noch als volstrekt nuttige dieren beschouwen, maar men zal in ieder bepaald geval het aangebrachte voordeel en de aangerichte schade moeten nagaan, alvorens zich een oordeel te vormen. — Wenscht men echter zich van de mieren te ontmaken, dan kan men een der volgende middeltjes aanwenden :

Wanneer het te verdelgen nest gemakkelijk te bereiken is en de omgeving daartoe geen bezwaren oplevert, kan men de opening van het nest eenigszins verwijden en daarin kokend water of beter nog, kokende loog (zeepwater) gieten. Zeepwater met 10 ten honderd petroleum geeft eveneens goede uitslagen, alsook zuivere petroleum. — Dit jaar heb ik herhaalde malen benzine aangewend : door middel van een gewoon oliekannetje werd in de opening van het nest een kleine hoeveelheid (enkele kubiek centimeters) benzine gegoten en onmiddellijk daarna werd de grond sterk toegedrukt, waardoor natuurlijk de ingang van het nest werd gesloten. Uit het later ingesteld onderzoek bleek, dat het middel zeer afdoende werkt en de dood van de gansche bevolking van het nest ten gevolge heeft.

Het gebruik van benzine levert groote voordeelen op in vergelijking met de andere doenwijzen : door de kleine hoeveelheid, die voor de bewerking vereischt wordt, is het middel niet alleen zeer goedkoop, maar daarenboven zeer gemakkelijk in de toepassing, terwijl daarentegen het aanwenden van betrekkelijk groote hoeveelheden warm water of loog dikwijls niet wenschelijk is. — Er valt niet te vreezen dat benzine onder dergelijke voorwaarden nadeelig zal werken op den plantengroei b. v., wanneer die in de nabijheid van het nest dient bewaard te blijven. — Eindelijk wanneer de mieren zich gevestigd hebben in de onmiddelijke nabijheid van muren van woningen, zal de benzine evenzeer verkieslijk zijn boven water en dergelijke.

Daar de benzine in korten tijd vervliegt, is er later voor brandgevaar niet te vreezen, maar bij het gebruiken van deze stof, zal men dienen zorg te dragen dat geen vuur in de onmiddellijke nabijheid te vinden is, want dit zou een ontploffing kunnen veroorzaken. Dit is overigens slechts de eenige voorzorgsmaatregel, waarop de aandacht dient gevestigd te worden.

Welke ook de gebruikte vloeistof zij, voor de aanwending ervan zal men steeds het oogenblik moeten kiezen, waarop al de mieren, zich in hare woning bevinden. Het is voldoende een paar dagen de levenswijze dezer dieren opmerkzaam gade te slaan om het geschikte oogenblik te leëren kennen.

Men heeft meer dan eens het gebruik van arsenikverbindingen aangeraden : men steunt zich hierbij op de algemeen bekende snoepzucht van de mieren ; wit arsenik (1) wordt in stroop of suikerwater gemengd en in de nabijheid van een nest of van den gewoonlijk gevolgden weg van de mieren geplaatst : diegene onder haar, welke zich door de giftig gemaakte suikeroplossing laten verleiden, bekoopen het met den dood en aldus, beweert men, zijn weldra de mieren uit de omgeving verdwenen : de overblijvende zijn naar een andere plaats verhuisd. — De bekomen uitslagen zouden dus slechts gedeeltelijk voldoende zijn daar men hier alleen een verhuizen van het grootste gedeelte van de mierenbevolking verkrijgt, terwijl slecht weinige van deze diertjes gestorven zijn. — Ik kan er overigens bijvoegen dat de, wel is waar weinig talrijke proeven, die ik met arsenikverbindingen (wit arsenik en Parijsgroen) heb genomen, mij weinig gunstige uitslagen hebben opgeleverd.

Er dient hier nog vermeld te worden dat, naar het schijnt, sterk ruikende stoffen, zooals b. v. kamfer, de mieren verdrijven ; men beweert ook hetzelfde resultaat te hebben verkregen met zwavelbloem of zwavelpoeder ; eindelijk las ik onlangs dat stroop of honig, waarbij

---

(1) Wit arsenik wordt veelal eenvoudig weg arsenik genoemd ; beter nog is de benaming rattenkruid bekend ; het is eigenlijk een oxyde van arsenik.

gewone gist was gemengd, een doodelijk gift is voor de mieren. Daaromtrent heb ik echter zelf geen proeven of waarnemingen gedaan.

Wat nu de vruchtboomen betreft, waarvan men tegen het oogenblik van het rijp worden van het ooft, wel gaarne de mieren verwijderd hield, daartoe bestaat een eenvoudig middel : Men behoeft slechts de stammen met een teerring te omgeven, hetgeen niet allen diensten zal bewijzen tegen de mieren, maar ook tegen sommige andere, schadelijke insecten, die gewoon zijn langs de stammen op te klimmen.

G. STAES.

Botrytis Paeoniae Oudemans,

als oorzaak van eene voorheen onbeschreven ziekte der Pioenen en Convallaria's.

In het midden van April van dit jaar werden mij eenige, nog nauwlijks uit den grond te voorschijn gekomen pioenstengels toegezonden, die even boven de bodemoppervlakte door eene ziekte waren aangetast. De pioenstengels hadden hunnen nauwlijks begonnen groei gestaakt, en vertoonden doffe, zwartachtig-aschgrauwe vlekken, zoowel op de knopschubben als op de jonge stengels zelve. Op deze zieke vlekken vond ik, vooral nadat de pioenstengels een' tijd in eene vochtige atmosfeer hadden vertoefd, in groot aantal de conidiëndragende hyphen van eene *Botrytis*-soort ; deze scheen mij echter toe, nog onbeschreven te zijn, en om mij daarvan te vergewissen, zond ik een drietal zieke pioenstengels aan Professor Dr C. A. J. A. Oudemans te Apeldoorn, die — zooals den lezers van dit tijdschrift bekend is, — eene groote vermaardheid bezit op 't gebied van de kennis der zwammen. Prof. Oudemans, die mij ook thans weer met de meeste welwillendheid zijnen steun verleende, bevestigde dat de bedoelde *Botrytis*-soort werkelijk nog niet beschreven was. Hij constateerde dat deze nieuwe soort niet in

eene van de drie ondergeslachten *Eubotrytis, Polyactis* en *Cristularia* behoort, maar dat zij om de aanwezigheid van opzwellingen of ampullen aan de uiteinden der zijtakken van de conidiëndragers, in het ondergeslacht (subgenus) *Phymatotrichum* moet worden gebracht. Hij gaf aan de nieuwe *Botrytis*-soort den naam van *Botrytis Paeoniae nov. sp.*

In Mei werden mij uit eene andere streek van Nederland door een' kweeker door de zelfde ziekte aangetaste pioenen toegezonden, en wel pioenen, die tot zeer verschillende soorten en varieteiten behoorden. 't Was nu ongeveer eene maand later, en de pioenen waren dus reeds veel verder ontwikkeld, zoodat de stengels reeds flink waren opgegroeid, de bladeren voor 't meerendeel ook reeds vrij groot waren en zelfs de bloemknoppen voor den dag kwamen. Van deze planten waren zeer verschillende deelen ziek : van sommige de onderste, de middelste of de hoogere deelen van den stengel, van andere planten gedeelten van de bladstelen, ook wel sommige gedeelten der bladschijven, in enkele gevallen zelfs reeds een bloemknop.

Ik begaf mij naar de plaats, vanwaar mij de zieke pioenen waren toegezonden, en zag toen eerst hoe algemeen verbreid en van hoe groote beteekenis voor de kweekers aldaar de ziekte was.

Het mikroskopisch onderzoek toonde mij, dat binnen in de aangetaste deelen der pioenen zich een mycelium uitstrekte, van waar uit de conidiënvormende hyphen naar buiten traden. Alle parenchymcellen, waarmee de myceeldraden in aanraking waren gekomen, vond ik gestorven : haar protoplasma was ineengeschrompeld en bruin geworden. Zelfs waren de doode cellen hier en daar zoo goed als verdwenen ; op de sterk aangetaste plekken waren slechts de vaatbundels en op sommige plaatsen was ook een gedeelte van de opperhuid overgebleven.

De conidiëndragende hyphen, die voor een groot gedeelte, maar niet allen, uit huidmondjes te voorschijn traden, vormden aan de oppervlakte der aangetaste plantendeelen hier en daar a. h. w geheele zoden. De conidiëndragers vond ik zeer verschillend in lengte ; deze kan

varieeren tusschen 1/4 mill. en 1 mill.; ieder conidiëndrager heeft verscheiden, in een spiraal rondom de hoofdas geplaatste zijtakken. Deze hoofdas, die altijd ongeveer loodrecht staat op het aangetaste plantendeel, is doorgaans bruin van kleur. De in een spiraal geplaatste zijtakken vertakken zich herhaaldelijk, en eindigen (even als bij alle soorten van het ondergeslacht *Phymatotrichum*) in eene met zeer kleine, buigzame stekeltjes bezette opzwelling, welke bij de soort *Botrytis Paeoniae* niet, zooals bij de overige soorten, langwerpig is, maar rond, zelfs ongeveer kussenvormig. De conidiën, welke in groot aantal op de oppervlakte van iedere opzwelling gezeten zijn, vormen te zamen eenen bol van $\frac{30}{1000}$ à $\frac{40}{1000}$ millimeter in middellijn. Ieder afzonderlijke conidie echter is langwerpig-ovaal, $\frac{16}{1000}$ à $\frac{18}{1000}$ mill. lang en $\frac{7}{1000}$ à $\frac{7,5}{1000}$ mill. breed. Aanvankelijk zijn de conidiën kleurloos; later worden zij eenigszins bruinachtig; maar zij blijven altijd veel lichter van kleur dan de conidiëndragende hyphen zelven en hunne zijtakken.

Door beschouwing van de tweede plaat van den loopenden jaargang (waarop *Botrytis Douglasii* is afgebeeld) kan de lezer zich eenigszins eene voorstelling maken van de hierboven beschreven zwam; hoewel natuurlijk in bijzonderheden niet onbelangrijke verschillen tusschen *Botrytis Douglasii* en *B Paeoniae* bestaan.

Eene volledige beschrijving van *Botrytis Paeoniae*, aan welke ik in 't bovenstaande 't een en ander ontleend heb, geeft Prof. Oudemans in de verhandelingen der Kon. Academie van Wetenschappen.(1)

Uit dezelfde plaats, vanwaar de meeste mij toegezonden zieke pioenen afkomstig waren, werden mij, iets later, exemplaren van *Convallaria majalis* (Lelietjes der dalen), welke aldaar in massa's worden gekweekt, toegezonden; deze Convallaria's waren in sterke mate door eene ziekte aangetast, welke zich gewoonlijk het eerst op den stengel

(1) Zie het verslag van de gewone vergadering der Wis- en Natuurkundige afdeeling van de Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, gehouden op 21 April 1897: C. A. J. A. Oudemans: « sur une maladie des Pivoines (Paeonia) ».

op de aanhechtingsplaats der bladeren vertoont, en van daar uit zich verder naar beneden toe over den stengel, naar boven toe over de benedenste deelen der bladeren uitbreidt. Soms echter worden andere gedeelten van den stengel of de bladeren het eerst aangetast; en er is wel geen gedeelte van de bovenaardsche organen, 't welk niet aan den aanval der ziekte zou kunnen zijn blootgesteld. De aangetaste deelen sterven ras; de parenchymcellen gaan dood en vergaan, en de vaatbundels blijven 't langst over; weldra zijn ongeveer alle bovenaardsche deelen dood. De pollen sterven wel niet beneden den grond af; zij loopen zelfs in 't volgende voorjaar weer uit, maar leveren dan geene bloemen.

Ik trof in de aangetaste organen van de Convallaria's een mycelium aan, en zag buiten op deze deelen, wanneer zij vooraf een' korten tijd in eene vochtige atmosfeer hadden vertoefd, hyphen naar buiten treden, die talrijke conidiën vormden. Een nauwkeurig mikroskopisch onderzoek deed mij geen verschil ontdekken tusschen deze zwam op de Convallaria's en de *Botrytis Paeoniae* der pioenen. Ik zond eenige aangetaste Convallaria's naar Prof. Oudemans; en ook deze kon geene constante verschillen tussschen de *Botrytis* der pioenen en die der Convallaria's vinden.

Ik nam toen de volgende besmettingsproef. Ik nam gezonde Convallaria's, in een' bloempot gekweekt en afkomstig van eene andere streek dan die, waar de bovenbeschreven Convallaria-ziekte woedde. Ik nam pioenstengels, die met heele zoden van conidiëndragers van *Botrytis Paeoniae* bezet waren, en ik sloeg deze stengels zachtjes tegen den stengel en de bladeren der in potten gekweekte Convallaria's, bij welke handelwijze de tallooze conidiën een stofwolk vormden, die voor een aanzienlijk gedeelte op de Convallaria's neerviel. Daarna hield ik den pot met de laatstgenoemde planten eenige dagen lang in eene aan waterdamp rijke atmospheer. Na vier dagen vertoonden een drietal van de Convallaria's duidelijk de karakteristieke *Botrytis*-ziekte, zooals ik ze zelf op de akkers waarnam.

Uit deze besmettingsproef bleek dus, dat de zelfde zwam, *Botrytis Paeoniae*, de pioenen zoowel als de Convallaria's tot hare woonplaats uitkiest en ziek maakt.

Later heb ik uit verdere toezendingen, die mij gewerden, ontdekt, dat de *Botrytis*-ziekte der *Convallaria*'s nog in andere streken van Nederland voorkomt; dat zij in het algemeen onder dezelfde voorwaarden, in de meer laag gelegen, vochtige streken meer zich vertoont dan in de hoogere, en meer droge streken, ligt voor de hand.

Op twee plaatsen zijn volgens mijne aanwijzing, proeven ter bestrijding van de *Botrytis*-ziekt van de Convallaria's genomen en wel met Bouillie Bordelaise of Bordeauxsche pap. De eene maal stierven de behandelde bladeren af; het eerst op de plaatsen waar druppels van de vloeistof waren neergekomen, langzamerhand over hunne geheele oppervlakte. Dat dit geschiedde, was echter vrij waarschijnlijk het gevolg van eene te grove verdeeling van de pap; want daar de pulvérisateur, waarmee men werkte, in 't ongereede was geraakt, had men gebruik gemaakt van eene gewone spuit. Dat werkelijk de beschadiging van de bladeren naar alle waarschijnlijkheid in de boven vermelde omstandigheid gelegen was, meen ik te kunnen afleiden uit het feit, dat eene ander maal, op eene andere plaats, toen men gebruik maakte van een' gewonen, goeden pulvérisateur, de Convallaria-bladeren in 't geheel niet werden beschadigd. Maar tevens werd toen door deze bespuiting de ziekte in hare uitbreiding tegengegaan, en in het verdere verloop van den zomer verdween zij zelfs geheel.

Het is van vele zwammen van het geslacht *Botrytis* bekend, dat haar mycelium aan de oppervlakte van de door haar bewoonde plantendeelen, ophoopingen, kluwens, vormt, die aanvankelijk wit zijn, weldra zwartwandig worden en daarbij in zeer harde knobbels veranderen, welke aldus de zoogenoemde « sklerotiën » (1) samenstellen, die bestemd zijn om te overwinteren, om daarna te « ontkiemen » en vruchtdragers te vormen, welke binnen

(1) Zie o. a. het opstel van den Heer G. Staes, in « Tijdschrift over Plantenziekten », jaargang I (1895), bl. 59.

zakjes of blaasjes, zoogenoemde « ascoporen » vormen. In dezen vorm noemt men de zwam, welke uit de door *Botrytis* gevormde sklerotiën ontstaat, *Sclerotinia*. (1)

Nu is van de *Botrytis*, die de ziekte der pioenen en Convallaria's veroorzaakt, de *Sclerotinia*-vorm nog niet bekend. Zelfs durf ik nog niet eens met zekerheid beweren, dat de *Botrytis* sklerotiën vormt (2), hoewel daaraan haast niet te twijfelen valt. Toen ik de plaats, waar zich de ziekte voordeed, bezocht, vond ik op het veld aan een paar doode bladstelen van pioenen, kleine zwarte lichamen, welke ik meende, voor sklerotiën te moeten houden. Om mij daarvan te vergewissen, was een mikroskopisch onderzoek noodzakelijk. Op mijne terugreis naar huis echter gingen deze sklerotiën verloren ; en hoewel mij later eene menigte zieke bladeren en stengels van *Paeonia*-soorten en van *Convallaria* werden toegezonden, hebben zich op geene daarvan uit de daarop aanwezige *Botrytis* sklerotiën gevormd. Maar dat was in mijn laboratorium. Afgaande op hetgeen in 't algemeen bij de zwammen van het geslacht *Botrytis* geschiedt, valt er haast niet aan te twijfelen of de zwam van de pioenen en Convallaria's zal in de vrije natuur op de stengels, bladeren en bladstelen, waarin en waarop zij leefde, sklerotiën vormen, welke op die afgestorven plantendeelen overwinteren en het volgende voorjaar weer aanleiding zullen geven tot de vorming van nieuwe *Botrytis*-zwammen, die zich dan door sporen (conidiën) snel kunnen vermeerderen, en — vooral in vochtige omgeving — de ziekte zeer snel doen uitbreiden. Daarom verdient het aanbeveling, niet slechts in den zomer zoo spoedig mogelijk de zieke deelen der Pioenen en Convallaria's te verwijderen en te verbranden, maar ook tegen den winter aldus te handelen met het doodgegane loof, waarop zich sklerotiën kunnen bevinden. In ieder geval is het, met 't oog op de bestrijding der hier beschreven

(1) Zie o. a. het opstel van den Heer G. Staes, in « Tijdschrift over Plantenziekten », jaargang I (1895), bl. 83, fig. 11 en de verklaring.

(2) Sklerotiën van eene nauwverwante zwam, nl. *Botrytis Douglasii*, zijn door mij beschreven en afgebeeld in « Tijdschrift over Plantenziekten », jaargang III (1897), bl. 15 en fig. 1*b* en 2*b* op plaat 2.

ziekte, af te keuren het doode loof aan de pioenen te laten zitten tot het volgende voorjaar.

Daar pioenen en Convallaria's aan dezelfde kwaal lijden, zoodat de ziekte zich van de eene plantensoort naar de andere kan verbreiden, zoo is het raadzaam geene pioenen uit te poten in de onmiddelijke nabijheid van terreinen, waar 't vorige jaar de Convallaria's door de ziekte werden geteisterd. Mocht zich op een terrein met Convallaria's of pioenen de ziekte vertoonen, dan zou het overweging verdienen, akkers waarop de kwaal zich nog niet vertoont, tegen besmetting met de sporen te beschermen door deze akkers aan den kant van de besmette terreinen te omgeven door rechtopstaande rietmatten, of door andere omheiningen, die de sporen beletten, naar de te beschermen terreinen over te waaien.

Uit hetgeen hierboven omtrent de levensgeschiedenis van de vroeger nog niet beschreven *Botrytis Paeoniae* werd megedeeld, blijkt dat deze levensgeschiedenis nog op verre na niet voldoende bekend is. Het feit dat deze zwam kan parasiteeren op twee plantensoorten, die zóó ver van elkaar staan als Paeonia en Convallaria, doet vermoeden dat zij ook nog wel andere planten tot woonplaats zal kiezen; met zekerheid is daaromtrent nog niets bekend. Wèl kan ik zeggen, dat door mij in 't voorjaar en den zomer 1897, in dezelfde streken waar de bovengenoemde twee planten door *Botrytis Paeoniae* werden aangetast, herhaaldelijk op seringen eene *Botrytis*-soort werd aangetroffen, die bladeren en twijgjes vernielde, en die ook al weer van *B. Paeoniae* door geene standvastige kenmerken scheen te verschillen. Ik trachtte met de sporen van deze seringen-*Botrytis* Convallaria's te besmetten, maar deze proef mislukte. De proef werd echter slechts éénmaal genomen, zoodat ik nog volstrekt niet durf beweren, dat nu noodzakelijk de *Botrytis* van de seringen soortelijk verschillend is van die der pioenen en Convallaria's.

Op 't gebied der zwammen van 't geslacht *Botrytis* valt nog veel te onderzoeken, en niet het minst omtrent *B. Paeoniae.* Toch achtte ik het niet ondienstig, het weinige, wat ik omtrent deze zwam ben te weten gekomen,

hier alvast mee te deelen ; want ook reeds uit dit weinige kunnen de kweekers allicht iets leeren, dat voor hunne praktijk van eenige beteekenis kan zijn.

J. RITZEMA BOS.

Amsterdam, 11 October 1897.

Nog eens de « Pal injecteur ».

Op bl. 28-43 van den tweeden jaargang van het » Tijdschrift over Plantenziekten » (1896) heb ik eene beschrijving geleverd van den « pal injecteur Gonin », en gesproken over de resultaten, welke men kan verkrijgen met de inspuiting van benzine in den grond met behulp van dit instrument, als middel tot bestrijding van verschillende in den bodem levende schadelijke dieren. Sedert den tijd, toen ik dit opstel schreef, zijn weer verschillende ervaringen opgedaan betreffende de resultaten van injecties van verschillende vloeistoffen in den grond ; en ik acht het niet van belang ontbloot, daaromtrent het een en ander mee te deelen.

Vooreerst dan wil ik er hier melding van maken, dat mij gebleken is, dat inspuiting van benzine in den grond weinig of niets helpt tegen *Heterodera Schachtii*, maar dat daarentegen injectie van zwavelkoolstof bleek, althans in sommige gevallen, eene gunstige uitwerking te hebben. *Heterodera Schachtii* is een wormpje uit de groep der Spoelwormen of Nematoden, 't welk als larve leeft *in* de kleinste zijwortels van verschillende gewassen, terwijl het als volwassen wijfje — in welken toestand het den oorspronkelijken palingvorm met den vorm van eene citroen heeft verwisseld — buiten *aan* deze worteltjes wordt aangetroffen. In vele streken van Duitschland tast dit kleine diertje, dat zich echter zeer sterk voortplant, vooral de suikerbieten aan ; het is daar de oorzaak van de zoogenoemde « Rübenmüdigheid » (bietenmoeheid) van den grond, die op sommige terreinen eene ook maar eenigszins rendeerende teelt van suikerbieten onmogelijk maakt.

Men noemt *Heterodera Schachtii* in Duitschland de «Rüben nematode»; *wij* zouden 't best spreken van het « bieten aaltje ». Ook in Nederland deed zich reeds op enkele plaatsen dit wormpje als vijand van onze bietenkultuur gelden. Maar tot dusver treedt het hier nog meer op als « haveraaltje »; althans in de provincie Groningen, waar in de laatste jaren de haverteelt hier en daar sterk toeneemt. De ziekte, in de haver door *Heterodera Schachtii* teweeg gebracht, heeft in de laatste jaren in onderscheiden streken van Groningen veel nadeel veroorzaakt; en (1) « ik wilde beproeven of men niet door.... inspuitingen ook *Heterodera Schachtii* zou kunnen bestrijden. De mogelijkheid daarvan bestond zeer zeker, daar deze Nematode als mannetje en als zeer jonge larve in den grond leeft, en als volwassen wijfje buiten aan de wortels zit ; zoodat het dier in deze levenstoestanden voor de inwerking van de eene of andere in den grond gebrachte stof toegankelijk is. Het laat zich evenwel verwachten, dat — mocht benzine of eene andere stof blijken, de aaltjes te dooden, — de inspuiting vaker zal moeten worden herhaald, om de plaag geheel kwijt te raken. De inspuiting zal in ieder geval het best geschieden op zoodanigen tijd, dat van de in den grond aanwezige aaltjes er nog slechts een zoo gering mogelijk getal in de plantenwortels zijn getrokken ; dus zoodra de ziekte zich maar even begint te vertoonen (als 't kon, nog liever vóór dien tijd ; maar als de ziekte zich nog niet vertoont, weet men niet op welke plaats men moet inspuiten). Ik gaf den Heer J. Heidema, Rijkslandbouwleeraar in Groningen, te kennen, dat ik gaarne inspuitingsproeven zou doen nemen en verzocht zijne medewerking, die mij op de meest welwillende wijze werd verleend, waarvoor ik genoemden Heer vriendelijk dank zeg. De Heer H. leidde de proefnemingen, die volgens mijne aanwijzing geschiedden op een veld van den Heer Mulder te Tjuchem (Gemeente Slochteren). De inspuitingen geschiedden met benzine en met zwavelkoolstof op sterk aangetaste perceelen van 1/2 are oppervlakte. De benzine bleek geen noemenswaardige

(1) De volgende zinsneden zijn woordelijk overgenomen uit mijn verslag in het « Landbouwkundig Tijdschrift », 1897, afl. 2, bl. 105 en 106.

uitwerking te hebben ; met zwavelkoolstof echter werden de volgende uitkomsten verkregen :

Perceelen van 1/2 are.	Opbrengst. Haver, stroo en kaf in K. G.	Haver in Liters
I. Zonder zwavelkoolstof	11	10
II. Behandeld met 1/4 Liter zw. k.	15 1/2	11
III. Met 1/2 Liter zwavelkoolstof	19 1/2	17

De verkregen resultaten zijn dus wel van dien aard, dat zij aanmoedigen om op den ingeslagen weg voort te gaan. De inspuitingen zullen een volgend jaar iets vroeger moeten geschieden, zoodra de ziekte maar even herkenbaar is. Tusschen pereeel III en perceel I was een groot verschil in den stand van 't gewas merkbaar. »

Tot zoover mijne mededeelingen aangaande proefnemingen met zwavelkoolstofinspuitingen, in 1896 in 't werk gesteld. Dezen zomer (1897) deelde mij de Heer Heidema mede, dat de zwavelkoolstofinspuitingen waren herhaald op land, besmet met haveraaltjes, — maar helaas, zonder het gewenschte succès. Genoemde Heer is van meening dat de lang aanhoudende droogte van het voorjaar 1897, en daarbij de hooge temperatuur, die toen voortdurend heerschte, oorzaak van de mislukking werd, door dat de zwavelstof te snel verdampte en dus niet lang genoeg hare werking in den bodem uitoefende. Het komt mij voor dat de verklaring van den Heer Heidema de juiste is. In Neerlandsch Indië, waar Dr J. C. Koningsberger en Dr van Breda de Haan inspuitingsproeven hebben gedaan (1), nam men waar dat de zwavelkoolstof, en zelfs de benzine, bij de temperatuur der tropen te snel verdampt om de schadelijke dieren in den grond te dooden.

Het blijkt dus dat inspuitingen in den grond met behulp van den « pal injecteur Gonin » niet onder *alle* omstandigheden bij het dooden van schadelijk gedierte in den bodem de gewenschte resultaten opleveren. *Er zijn in den grond levende dieren, tegen welke de inspuitingen wèl helpen* (benzine-inspuitingen tegen engerlingen, aard-

(1) « Mededeelingen uit 's LandsPlantentuin, XX : Dr. J. C. Koningsberger, « De dierlijke vijanden der koffiekultuur op Java », deel I (1897), bl. 66-68.

rupsen, emelten; — zwavelkoolstof tegen *Heterodera Schachtii*), *andere, tegen welke ze niet schijnen te helpen* (ritnaalden, larven der snuittorren van het geslacht *Otiorhynchus*). *Er zijn gronden, waarop men den pal injecteur met succès kan gebruiken* (alle niet al te stijve gronden), — *andere waarop de inspuitingsgaten in den toestel verstopt raken, en waarin de ingespoten vloeistof zich niet ver van de plaats van inspuiting verspreidt* (zware klei- of leemgronden). Ik wees daarop reeds in mijn opstel in jaargang II (1896) van het « Tijdschrift over Plantenziekten » (zie bl. 42). Ook Dr Koningsberger maakt op dit euvel opmerkzaam; hij en Dr van Breda de Haan namen hunne proeven op oude sawah's, die thans met tabak beplant waren. — *Eindelijk zijn er jaren, waarin de temperatuur langen tijd achtereen te hoog en het weer te droog is*, dan dat men althans van *zwavelkoolstof*-inspuitingen succes zou mogen verwachten; *benzine* vervluchtigt minder snel en zal dus onder zulke omstandigheden nog langer goede resultaten geven. Ik vrees volgens de tot dusver opgedane ervaringen, dat de « pal injecteur » zal blijken in de tropen geen toekomst te hebben; in landen van *ons* klimaat echter zal men van de inspuitingen met dit instrument toch altijd in zeer vele gevallen een zeer nuttig gebruik kunnen maken.

J. RITZEMA BOS.

Amsterdam, 12 October 1897.